

The Delphion Integrated ViewGet Now: PDF | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: Create new Work File AddView: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#) Email this to a friendTitle: **DE3139831A1: Verfahren zum Messen von Kraftstoffeinspritzmengen**Derwent Title: Test unit for fuel injection pump - has injectors connected to chamber with gas-pressurised piston whose travel increments are measured [\[Derwent Record\]](#)

Country: DE Germany

Kind: A1 Document Laid open (First Publication)ⁱ (See also: [DE3139831C2](#))

High Resolution

10 pages

Inventor: Augustin, Ulrich, Dipl.-Ing.; Kernen, Germany 7053

Assignee: Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1983-04-21 / 1981-10-07

Application Number: DE1981003139831

IPC Code: IPC-7: [F02M 65/00](#);

Priority Number: 1981-10-07 DE1981003139831

Abstract: Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem in eine von einem Messkolben begrenzte Messkammer eingebrachte aufeinanderfolgende Kraftstoffeinspritzmengen verschiedener Einspritzdüsen auch einzeln gemessen werden können, ohne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen die Messkammer durch Betätigen eines Ablassventiles zu entleeren. Die gleichgerichtete und stufenweise Verschiebung des Messkolbens - ausgehend von der jeweiligen Endstellung nach der letzten Ausweichbewegung des Messkolbens - wird von einem Präzisionsweggeber erfasst und von einem elektronischen Registriergerät ausgewertet. Mit Verfahren dieser Art lassen sich sämtliche Pumpenelemente einer Einspritzpumpe mit nur einer Messanordnung nacheinander und einzeln vermessen. Die Messvorgänge sind schnell durchführbar.

INPADOC

[Show legal status actions](#)Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

[Show 14 known family members](#)

First Claim:

[Show all claims](#)

1. Verfahren zum Messen von aufeinanderfolgenden Kraftstoffeinspritzmengen durch an einer Messvorrichtung angeschlossene Einspritzdüsen in eine Messkammer mit einem durch Gasdruck beaufschlagten Messkolben, der bei jeder Einspritzung entgegen diesem Gasdruck ausweicht und dessen jeweilige Ausweichbewegung in einem Geber Signale erzeugt, die ein Mass für die eingespritzte Kraftstoffmenge sind, dadurch gekennzeichnet, dass bei den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Messkolben (5) gleichgerichtete Ausweichbewegungen ausführt, wobei die jeweilige Kolbenanfangsstellung bei einer Ausweichbewegung gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Ausweichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber erfasst wird.

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 31 39 831 A 1**

⑬ Int. Cl. 3:
F02M 65/00

⑯ Aktenzeichen:
⑯ Anmeldetag:
⑯ Offenlegungstag:

P 31 39 831.6-13
7. 10. 81
21. 4. 83

⑰ Anmelder:
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑰ Erfinder:
Augustin, Ulrich, Dipl.-Ing., 7053 Kernen, DE

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ »Verfahren zum Messen von Kraftstoffeinspritzmengen«

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem in eine von einem Meßkolben begrenzte Meßkammer eingebrachte aufeinanderfolgende Kraftstoffeinspritzmengen verschiedener Einspritzdüsen auch einzeln gemessen werden können, ohne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen die Meßkammer durch Betätigen eines Ablaufventiles zu entleeren. Die gleichgerichtete und stufenweise Verschiebung des Meßkolbens – ausgehend von der jeweiligen Endstellung nach der letzten Ausweichbewegung des Meßkolbens – wird von einem Präzisionsweggeber erfaßt und von einem elektronischen Registriegerät ausgewertet. Mit Verfahren dieser Art lassen sich sämtliche Pumpenelemente einer Einspritzpumpe mit nur einer Meßanordnung nacheinander und einzeln vermessen. Die Meßvorgänge sind schnell durchführbar. (31 39 831)

DE 31 39 831 A 1

DE 31 39 831 A 1

07.10.81

3139831

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 13 456/4
2. Oktober 1981

Ansprüche

1. Verfahren zum Messen von aufeinanderfolgenden Kraftstoffeinspritzmengen durch an einer Meßvorrichtung angeschlossene Einspritzdüsen in eine Meßkammer mit einem durch Gasdruck beaufschlagten Meßkolben, der bei jeder Einspritzung entgegen diesem Gasdruck ausweicht und dessen jeweilige Ausweichbewegung in einem Geber Signale erzeugt, die ein Maß für die eingespritzte Kraftstoffmenge sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Meßkolben (5) gleichgerichtete Ausweichbewegungen ausführt, wobei die jeweilige Kolbenanfangsstellung bei einer Ausweichbewegung gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Ausweichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber erfaßt wird.
2. Meßvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Meßvorrichtung der die Ausweichbewegung des Meßkolbens (5) aufnehmende Geber (15) durch einen inkrementalen Weggeber gebildet ist.

3. Meßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßbolzen (14) des Weggebers (15) koaxial zum Meßkolben (5) angeordnet ist.

4. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkolben (5) und ein diesem gegenüberliegendes elektromagnetisch steuerbares Ablaßventil (6) durch eine zentrale Bohrung (7) miteinander verbunden sind, in die sternförmig angeordnete, von den Einspritzdüsen (3) ausgehende Zulaufbohrungen (11) einmünden, wobei jede Einspritzdüse (3) gleichen radialen Abstand zur zentralen Bohrung (7) aufweist.

5. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkolben (5) unterhalb und das Ablaßventil (6) oberhalb der zentralen Bohrung (7) liegt.

6. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Einmündung zur Meßkammer (8) ein temperaturabhängig arbeitendes Steuerglied (12) angeordnet ist.

7. Meßvorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkolben (5) am unteren Ende des Kolbenhemdes (16) einen Abdichtring (17) aufweist.

07.10.81

3139831

- 3 -

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Stuttgart-Untertürkheim

Daim 13 456/4
2. Oktober 1981

"Verfahren zum Messen der Kraftstoffeinspritzmengen
von Einspritzpumpen für Brennkraftmaschinen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Messen von aufeinanderfolgenden abgespritzten Kraftstoffmengen durch an einer Meßvorrichtung angeschlossene Einspritzdüsen in eine Meßkammer mit einem durch Gasdruck beaufschlagten Meßkolben, 5 der bei jeder abgespritzten Kraftstoffmenge entgegen diesem Gasdruck ausweicht und dessen jeweilige Ausweichbewegungen in einem Geber Signale erzeugt, die ein Maß für die abgespritzte Kraftmenge sind.

Es ist bekannt (Vortrag von Frank Thoma "Der Einspritzmengen-10 Indikator, ein nützliches Meßgerät für die Entwicklung von Dieselmotoren" auf der Jahreskonferenz 1974 der American Society of Mechanical Engineers in Houston, USA), die Kraftstoffeinspritzmenge pro Hub mit einem Meßgerät, dem sogenannten Mengenindikator, zu messen. Derartige Mengenindikatoren haben 15 aber den Nachteil, daß nur an einer Einspritzdüse gemessen werden kann. Es ist zwar zur Verringerung des Kosten- und Zeitaufwandes vorgeschlagen worden, mehrere Einspritzdüsen an einen Mengenindikator anzuschließen, aber es können nur höchstens drei Düsen angeschlossen werden, da für einen Meßvorgang,

d.h. Einspritzen der Kraftstoffmenge in eine Meßkammer, Ausweichen des Meßkolbens und schließlich Öffnen des Ablaßventiles, ein Drittel Umdrehung der Einspritzpumpe benötigt wird.

5 Somit wird jede Einzeleinspritzung als einmalige Füllung in eine Meßkammer eingebracht. Der Kolben legt eine dem eingespritzten Flüssigkeitsvolumen direkt proportionalen Weg zurück. Die Volumenmessung wird in Wegmessung umgewandelt. Die Meßkammer wird hier zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen geleert, was durch das steuerbare Ablaßventil in der Meßkammer erfolgt.

Gegenüber dem Bekannten ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zur Überprüfung von Einspritzpumpen mit mehreren Pumpenelementen Meßvorgänge schneller und exakt durchzuführen, wo-
15 bei unabhängig von der Anzahl der Pumpenelemente die in die Meßkammer eingebrachten Füllungen jedes Pumpenelementes jede für sich gemessen werden können.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß bei den aufeinanderfolgenden Einspritzmengen der Meßkolben gleich-
20 gerichtete Ausweichbewegungen ausführt, wobei die jeweilige Kolbenanfangsstellung bei einer Ausweichbewegung gleich der Kolbenendstellung bei der vorhergehenden Ausweichbewegung ist und jede Kolbenendstellung durch den Geber erfaßt wird.

Durch die gleichgerichteten stufenförmigen Ausweichbewegungen
25 des Meßkolbens, der während eines Gesamthubes von allen Einspritzdüsen beaufschlagt wird, kann eine größere Meßgenauigkeit beim Vergleich der Düsen untereinander erzielt werden. Außerdem ist für vier oder mehr Düsen nur eine Meßanordnung erforderlich, da die Abspritzmengen aller Düsen pro Kolben-
30 hub gemessen werden können.

07.10.81

3139831

- 8 - 5 -

Daim 13 456/4

Zur Erfassung jeder Ausweichbewegung des Meßkolbens während eines Kolbenhubes wird vorgeschlagen, daß der die Ausweichbewegung des Meßkolbens aufnehmende Geber durch einen inkrementalen Weggeber (nähere Erläuterungen hierzu in der Beschreibung) gebildet ist.

Mit den an sich bekannten inkrementalen Weggebern bzw. digitalen Präzisionslängenmeßgeräten ist es möglich, Einzelmengen, Gesamtmengen und den Nockenversatz gleichzeitig zu messen.

10 In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Meßbolzen des Weggebers koaxial zum Meßkolben liegt.

15 Um für jede Einzeleinspritzung der an der Meßvorrichtung angeschlossenen Düsen möglichst gleiche Bedingungen zu haben, wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Meßkolben und ein diesem gegenüberliegendes elektromagnetisch steuerbares Ablaußventil durch eine zentrale Bohrung miteinander verbunden sind, in die sternförmig angeordnete, von den Einspritzdüsen ausgehende Zulaufbohrungen einmünden, wobei jede Einspritzdüse gleichen radialen Abstand zur zentralen Bohrung aufweist. Somit ergeben sich gleiche Längen bzw. Wellenlaufzeiten.

25 Bei der Benutzung der Meßvorrichtung ist nicht auszuschließen, daß in die Meßkammer eingebrachte Blasen Störungen während der Meßvorgänge verursachen. Um dies zu verhindern, ist vorgesehen, daß der Meßkolben unterhalb und das Ablaußventil oberhalb der zentralen Bohrung liegt. Somit ist ein Abfließen der Blasen durch das obenliegende Ablaußventil sichergestellt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß vor der Einmündung zur Meßkammer ein temperatur-abhängig arbeitendes Steuerglied angeordnet ist. Durch die

07.10.81.

3139831

- 7 -

Daim 13 456/4

Anordnung der Temperaturmeßstelle wird bei Temperaturschwankungen eine einfache Einspritzmengenkorrektur erreicht.

5 Eine förderliche Ausgestaltung der Erfindung ist auch dadurch gegeben, daß der Meßkolben am unteren Ende des Kolbenhendes einen Abdichtring aufweist. Durch diese Maßnahme bleiben die Kolbenlaufflächen besser geschmiert und der Gasraum und die Meßkammer sind sicherer getrennt.

10 Der Gegenstand der Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

15 Die Meßeinrichtung 1 bzw. der Mengenindikator zur volumetrischen Erfassung von eingespritzten Kraftstoffmengen bei Diesel-Einspritzanlagen setzt sich zusammen aus einem kreisrunden plattenförmigen Aufnahmekörper 2 für z.B. vier Einspritzdüsen 3 der Einspritzanlage, einem untenliegenden Meßzylinder 4 mit Meßkolben 5 und einem über dem Aufnahmekörper 2 liegenden elektromagnetisch gesteuerten Ablaßventil 6 zusammen.

20 Eine zentrale Bohrung 7 in dem Aufnahmekörper 2 verbindet das Ablaßventil 6 mit einer von dem Meßkolben 5 begrenzten Meßkammer 8. An jeder Einspritzdüse 3, die alle über einen Düsenhalter 9 in Aufnahmebohrungen 10 des Aufnahmekörpers 2 befestigt sind, sich anschließende und sternförmig angeordnete Zulaufbohrungen 11 gleicher Länge münden in die zentrale Bohrung 7. Zwischen dem Aufnahmekörper 2 und dem Meßzylinder 4 befindet sich ein temperaturabhängig arbeitendes Steuerglied 12, über das eingespritzte Kraftstoffmengen in die Meßkammer 8 gelangen. Das Steuerglied dient bei Temperaturänderungen zur Einspritzmengenkorrektur.

07.10.81

3139831

- 8 - 7 -

Daim 13 456/4

Der Meßkolben 5 ist über seine Hubstange 13 mit dem Meßbolzen 14 eines inkrementalen Weggebers 15 verbunden. Hubstange 13 und Meßbolzen 14 sind koaxial angeordnet.

5 Der inkrementale Weggeber 15, ein Präzisionsmeßgerät, weist einen Präzisions-Glasmaßstab mit einer Strichgitter-Teilung auf (Gitterkonstante z.B. $10\mu\text{m}$, d. h. $5\mu\text{m}$ -Strich, $5\mu\text{m}$ Zwischenraum) und ist mit dem Meßbolzen 14 fest verbunden. Die Abtastung des Glasmaßstabes erfolgt berührungslos über durch Abtastfelder gebildete Gegengitter und Photo-10 elemente.

15 Der Meßkolben 5 hat an seinem unteren Kolbenhempd 16 einen als sogenannten O-Ring ausgebildeten Abdichtring 17, der ein Übertreten des Stickstoffes aus einem Gasraum 18 in die Meßkammer 8 verhindern soll. Durch die besondere Lage des Ringes 17 bleiben die Kolbenlauflächen weiterhin geschmiert.

Bei der Durchführung der Messung geschieht folgendes:

20 Die von der Einspritzpumpe zugemessene Kraftstoffmenge gelangt über der Anzahl der Pumpenelemente entsprechende Druckleitungen zu den an der Meßvorrichtung 1 befestigten Einspritzdüsen 3 und von da entsprechend der Spritzfolge in die Meßkammer 8. Bei jeder abgespritzten Kraftstoffmenge der Einspritzdüsen weicht der Meßkolben entgegen dem Stickstoffdruck in dem Gasraum 18 stufenweise aus, und zwar ausgehend von der Endstellung bei der letzten Ausweichbewegung. Die Meßkammer 8 wird also zwischen zwei aufeinanderfolgenden Einspritzungen nicht geleert, vielmehr 25 erfolgt die Betätigung des elektromagnetisch gesteuerten Ablaßventiles erst zu einem Zeitpunkt, wenn z. B. alle

5

Einspritzdüsen Kraftstoff abgespritzt haben. Dabei wird jede Ausweichbewegung des Meßkolbens 5 mit großer Genauigkeit gemessen und die bei Verschiebung des Meßbolzens in den Photoelementen erzeugten Signale werden ausgewertet. Auf die elektronischen Registriergeräte wird hier nicht näher eingegangen.

10

Mit der Meßvorrichtung lassen sich Einspritzpumpen mit vier, fünf oder mehr Pumpenelementen mit geringem Zeitaufwand vermessen und einstellen. Es ist möglich, Aussagen über den Mengenverlauf, über die Mengenschwankungen (Veränderung der Gesamtmenge über der Zeit), über die Stempelsteuerung (unterschiedliche Einspritzmengen der verschiedenen Pumpenelemente einer Einspritzpumpe) und über die Spritzmengenschwankung (sie betrifft ein einzelnes Element im Vergleich zur Mengenschwankung) zu machen.

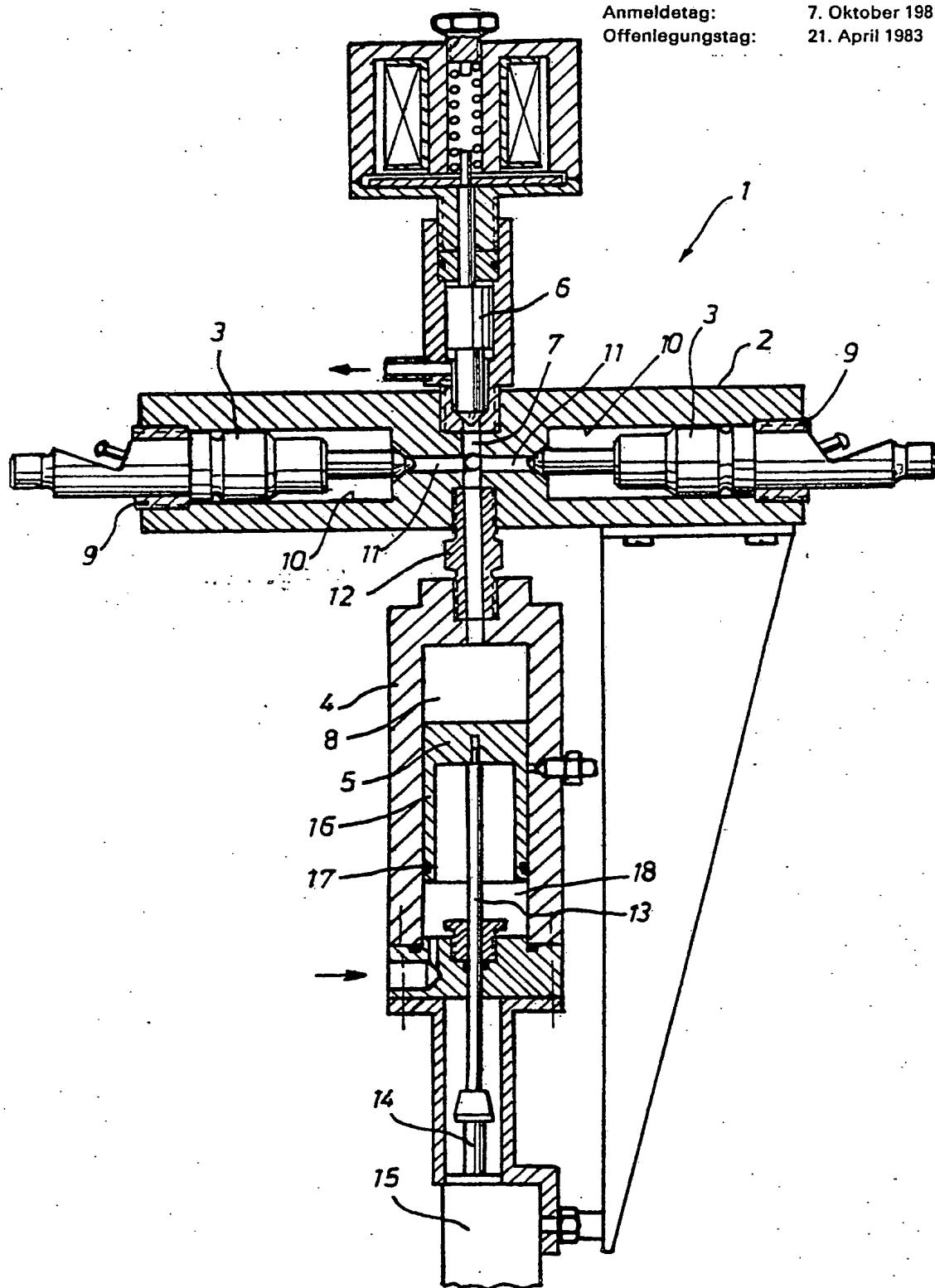
15

Daim 13456/14

07.10.2011
Nu

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldete:
Offenlegung

3139831
F02M 65/00
7. Oktober 1981
21. April 1983



29. 9. 1958.